



18 JAN 2005

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

REC'T 21 NOV 2003

WIPO PCT

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 03 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr

BEST AVAILABLE COPY



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

REMISE DES PIÈCES

DATE

LIEU

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

PAR L'INPI

Réservé à l'INPI

1 AOUT 2002

0209845

1 AOUT 2002

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

CABINET BALLOT
9 rue Claude Chappe
Technopôle Metz 2000
57070 METZ

Vos références pour ce dossier

(facultatif) 016485

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

*Demande de brevet initiale
ou demande de certificat d'utilité initiale*

N°

Date

N°

Date

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Procédé et dispositif de mesure en ligne de caractéristiques d'un revêtement de surface d'un produit métallurgique.

DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

DEMANDEUR

☐ S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Nom ou dénomination sociale

USINOR

Prénoms

Forme juridique

SA

N° SIREN

Code APE-NAF

Adresse

Rue

Immeuble "La Pacific"
La Défense 7 - 11/13, Cours Valmy

Code postal et ville

92800 PUTEAUX

Pays

FR

Nationalité

Française

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)



BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

| | | | |
|--|----------------------|--|------|
| REMISE DES PIÈCES DATE - 1 AOÛT 2002 LIEU 99 N° D'ENREGISTREMENT 0209845 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI | | Réservé à l'INPI | |
| Vos références pour ce dossier : (facultatif) | | 016485 | |
| 6 MANDATAIRE | | | |
| Nom | | LECLAIRE | |
| Prénom | | Jean-Louis | |
| Cabinet ou Société | | CABINET BALLOT | |
| N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel | | | |
| Adresse | Rue | 9 rue Claude Chappe - Technopôle Metz 2000 | |
| | Code postal et ville | 57070 | METZ |
| N° de téléphone (facultatif) | | 03 87 74 81 36 | |
| N° de télécopie (facultatif) | | 03 87 36 26 76 | |
| Adresse électronique (facultatif) | | | |
| 7 INVENTEUR (S) | | | |
| Les inventeurs sont les demandeurs | | <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée | |
| 8 RAPPORT DE RECHERCHE | | Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation) | |
| Établissement immédiat ou établissement différé | | <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | |
| Paiement échelonné de la redevance | | Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non | |
| 9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES | | Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence): | |
| Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes | | | |
| 10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) LECLAIRE Jean-Louis 93.4009 | | CABINET BALLOT CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE 9, rue Claude Chappe Technopôle Metz 2000 57070 METZ | |
| | | VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI L. MARIELLO | |

Procédé et dispositif de mesure en ligne de
caractéristiques d'un revêtement de surface d'un produit
métallurgique.

La présente invention concerne la détermination de caractéristiques d'un revêtement de surface de produits métallurgiques, en particulier en ligne, lors du défilement du dit produit en cours de fabrication. Elle vise plus particulièrement la détermination des caractéristiques de revêtement de galvanisation sur des tôles en acier, en particulier du type de tôles connues sous le nom de GALVALLIA ®.

Il est rappelé ici que ces tôles sont des tôles galvanisées qui subissent un traitement thermique dit d'alliation, visant à fournir à ces tôles des caractéristiques de surface améliorées, par exemple permettant une meilleure adhérence des peintures ou offrant une meilleure emboutissabilité, etc.

Ce traitement d'alliation est un traitement thermique effectué sur la tôle galvanisée dans une tour d'alliation où la tôle galvanisée défile en continu. Le traitement thermique vise à assurer une diffusion du fer de la sous-couche vers la surface, pour atteindre les objectifs cités ci-dessus. Typiquement, le taux d'alliation se situe aux environs de 10% en proportion de fer par rapport au zinc.

Actuellement cependant, le niveau d'alliation souhaité, c'est à dire l'importance relative de cette diffusion, varie considérablement d'un utilisateur des dites tôles à l'autre, et il est donc important de pouvoir assurer en cours de fabrication un contrôle en continu du niveau d'alliation. Pour satisfaire la demande des clients, utilisateurs des dites tôles revêtues, il est donc nécessaire de modifier en cours de fabrication les paramètres de réglage de l'installation qui réalise

le traitement thermique d'alliation, à savoir essentiellement la température et la durée du traitement.

Actuellement, aucun système ne permet de vérifier en temps réel et en ligne que les caractéristiques surfaciques du GALVALLIA ® sont bien celles souhaitées. En effet, on sait que l'alliation provoque des modifications des propriétés surfaciques importantes en termes de physico-chimie et de microgéométrie de la surface. Or actuellement, le niveau d'alliation n'est déterminé qu'en laboratoire à partir de mesure de poudrage, de taux de fer, ou encore d'analyse métallographique permettant de caractériser les cristaux de surface du revêtement.

Par ailleurs, pour obtenir une évaluation la plus précise possible de l'alliation de la surface, il est aussi nécessaire de s'affranchir, lors de la mesure, des variations morphologiques, telles que micro-rugosité ou caractéristiques géométriques équivalentes, pour n'être sensible qu'aux variations physico-chimiques de la surface. Ces variations physico-chimiques de l'extrême surface sont en effet une image de la migration des atomes de fer du revêtement vers l'extrême surface, ce qui correspond au niveau d'alliation du produit.

En conséquence de ces contrôles différés par rapport à la production, des défauts peuvent apparaître sur les tôles, tels que par exemple poudrage ou décollement du revêtement, dû à un niveau d'alliation excessif.

La présente invention a notamment pour but de résoudre ces problèmes et de proposer un contrôle en ligne du niveau d'alliation des surfaces pour pouvoir garantir un produit homogène et reproductible, et pour assurer le pilotage de la tour d'alliation. Elle vise en particulier à limiter les défauts survenant sur ces tôles, tels que poudrage ou décollement du revêtement, et

à assurer un produit homogène et reproductible, notamment en évitant ou au moins en réduisant les zones transitoires de sous ou sur-alliation, c'est à dire des zones dont le niveau d'alliation est incertain du fait des changements volontaires des paramètres du process, et dont le contrôle ne peut être effectué suffisamment rapidement. De manière plus générale, l'invention vise à permettre la détermination en ligne de caractéristiques de surface d'un revêtement de tôles, susceptibles de varier en fonction des caractéristiques physico-chimiques dudit revêtement.

Avec ces objectifs en vue, l'invention a pour objet un procédé de mesure de caractéristiques d'un revêtement de surface d'un produit métallurgique, en particulier en ligne lors du défilement du dit produit en cours de fabrication, caractérisé en ce qu'on expose une zone de la surface du dit produit au rayonnement d'une source radiative de longueur d'onde prédéterminée, dirigé orthogonalement à la surface du produit et on mesure l'énergie réfléchie par la dite surface, également selon une direction orthogonale à la surface.

Selon l'invention, on exploite donc le fait que les modifications des propriétés de surface dues à des modifications des caractéristiques physico-chimiques du revêtement se traduisent par des variations des propriétés de réflexion de la dite surface. Par ailleurs, la configuration spécifique à l'invention, selon laquelle tant l'éclairement que l'observation du rayonnement réfléchi sont réalisés orthogonalement à la surface, permet de ne rester sensible qu'aux variations physico-chimiques de la surface en s'affranchissant des variations morphologiques.

Selon une disposition particulière de l'invention, pour permettre l'exposition de la dite zone de surface selon une direction orthogonale à la dite surface et

l'observation de la dite zone de surface selon également la direction orthogonale, on illumine la dite zone au moyen d'une fibre optique d'éclairement reliée à la dite source, et on mesure le rayonnement réfléchi au moyen
 5 d'une fibre optique de mesure reliée à un capteur, les extrémités des deux fibres optiques étant maintenues à proximité directe de la surface, typiquement par exemple à une distance d'environ 10 à 50 mm de celle-ci, et parallèlement l'une à l'autre. Cette disposition permet
 10 d'éviter l'utilisation de tout autre système optique de focalisation, tout en autorisant, grâce à la faible section des fibres optiques utilisées, de l'ordre de 0.1 mm par exemple, et grâce au faible écartement que cela autorise aussi, également de l'ordre de 0.1 mm, la mesure
 15 dans pratiquement exactement la zone éclairée, et avec une orientation normale à la surface tant pour l'éclairement que pour la mesure, comme on le verra mieux par la suite.

Dans le cas de l'application, particulièrement
 20 visée par l'invention, à la mesure du taux d'alliation du GALVALLIA ®, plus le flux réfléchi est élevé, plus le taux d'alliation est faible, puisque c'est le zinc du revêtement qui procure une réflexion plus forte que le fer.

25 L'information tirée en temps réel de cette mesure peut alors être utilisée comme paramètre de commande pour piloter la tour d'alliation, et également être exploitée en contrôle qualité pour garantir aux clients les propriétés d'alliation de la totalité d'une bobine
 30 livrée.

Préférentiellement, le rayonnement utilisé se situe dans le domaine du proche infrarouge, plus particulièrement au voisinage de 830 nm de longueur d'onde. Ce domaine de rayonnement s'est en effet révélé,
 35 suite aux essais réalisés par les inventeurs, un optimum pour la sensibilité de la mesure, en tenant compte en

outre des sources de rayonnement couramment disponibles, telles que par exemple une diode laser travaillant à cette longueur d'onde.

Selon une disposition complémentaire, on mesure également le rayonnement réfléchi selon une ou plusieurs directions obliques par rapport à la surface, par exemple de 0 à 30° par rapport à la normale à la surface, ce qui permet d'évaluer l'énergie diffusée par la dite surface et d'en tirer des informations complémentaires sur le niveau d'alliation ou sur d'autres caractéristiques de la surface, telles que par exemple des caractéristiques micro-géométriques, qui peuvent aussi être éventuellement corrélées avec la mesure de réflexion directe pour donner des informations complémentaires sur les caractéristiques générales du revêtement.

La mesure du rayonnement réfléchi selon une ou plusieurs directions non orthogonales à la surface permet en soi d'obtenir une évaluation du niveau d'alliation car, indépendamment de caractéristiques morphologiques telles que micro rugosité ou similaire, il a été constaté un lien entre la diffusion selon certains angles de réflexion et le niveau d'alliation, plus le niveau d'alliation est élevé, plus le rayonnement réfléchi est diffus. Ainsi, la comparaison entre l'intensité du rayonnement réfléchi selon une direction inclinée par rapport à la surface, et celle du rayonnement réfléchi perpendiculairement à cette surface, permet à elle seule d'évaluer l'importance de l'alliation, comme on le verra par la suite.

L'invention a aussi pour objet un dispositif de mesure de caractéristiques d'un revêtement de surface de produits métallurgiques, en particulier en ligne, lors du défilement du dit produit en cours de fabrication, pour la mise en œuvre du procédé indiqué ci-dessus.

Selon l'invention, le dispositif est caractérisé en ce qu'il comprend une tête de mesure ayant une surface

frontale destinée à être placée en face de la surface du produit, et comportant au moins une fibre optique d'éclairement et une fibre optique de mesure, ces deux fibres optiques ayant chacune une extrémité au niveau de la face d'extrémité de la tête, et les portions d'extrémités des dites fibres étant parallèles et à distance l'une de l'autre la plus faible possible, la deuxième extrémité de la fibre optique d'éclairement étant par ailleurs reliée à une source de rayonnement lumineux et la deuxième extrémité de la fibre optique de mesure étant par ailleurs reliée à un capteur, et le dispositif comprenant par ailleurs des moyens de traitement du signal fourni par le dit capteur pour déterminer l'intensité d'un rayonnement qui lui est transmis par la fibre optique de mesure.

Selon d'autres dispositions de l'invention :

- le dispositif comporte un capteur de distance pour contrôler ou mesurer en permanence la distance entre les extrémités des fibres optiques et la surface du produit

- la tête de mesure comporte au moins une fibre optique supplémentaire reliée à un capteur spécifique, et dont la partie d'extrémité est orientée obliquement par rapport à la portion d'extrémité de la fibre optique d'éclairement. L'orientation des différentes fibres sera déterminée aussi de manière que leurs directions soient concourantes sur la même zone de surface éclairée par la fibre d'éclairement.

- la source de rayonnement est une diode laser, dont la longueur d'onde d'émission est d'environ 830 nm.

- au moins les deux fibres parallèles sont des fibres nues, c'est à dire ne comportant aucune optique de focalisation, ce qui permet que les extrémités de ces fibres soient placées très proches l'une de l'autre, pratiquement au contact, par exemple avec un entraxe proche de 0,1 mm pour des fibres de 0,1 mm de diamètre.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront dans la description qui va être faite d'un dispositif de mesure en ligne du niveau d'alliation de tôles de type GALVALLIA ®, et de sa mise en œuvre.

5

On se reportera aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est un schéma de principe de la mesure,
- la figure 2 est une vue schématique du dispositif,
- la figure 3 est une vue en coupe de la tête de mesure
- la figure 4 est un graphique illustrant les résultats d'une série de mesures sur des bobines de tôle GALVALLIA ® présentant des niveaux d'alliation différents.

Sur le schéma de la figure 1, on a représenté la tôle 1, dont une zone 11 est éclairée par un rayonnement infrarouge 23 issu de l'extrémité 21 d'une fibre optique d'éclairement 2, maintenue perpendiculairement à la surface de la tôle. Une deuxième fibre optique 3, parallèle à la fibre d'éclairement 2 et à proximité directe de celle-ci, a son extrémité 31 située au même niveau que celle de la première fibre, et capte le rayonnement réfléchi 33, fourni par la fibre optique d'éclairement et réfléchi par la tôle.

En fait, compte tenu de la distance inévitable, même si elle est réduite le plus possible, entre les axes des deux fibres, la zone de surface 12 vue par la fibre optique de mesure 3 n'est pas exactement la zone éclairée 11, mais, du fait que cette distance est très faible et du fait de la formation naturelle d'un cône de diffusion 23 issu de l'extrémité des fibres, il y a un recouvrement important des zones respectivement éclairée et observée, permettant d'assimiler le rayonnement capté par

la fibre de mesure à la totalité du rayonnement issu de la fibre d'éclairement et réfléchi perpendiculairement à la surface.

On notera aussi sur la figure 1 une troisième fibre optique 4, dont l'extrémité 41 est disposée à environ 30° par rapport aux deux première et dont la zone d'observation est sensiblement la même que celle de la fibre de mesure.

La figure 2 illustre un exemple de réalisation du dispositif, sous forme d'un coffret 5 contenant d'une part une tête de mesure 51 et deux capteurs de distance sans contact 52, de type connu en soi, disposés sur une même paroi 53 du coffret, qui sera placée en utilisation à une distance de l'ordre de quelques dizaines de millimètres de la surface de la tôle contrôlée.

La tête de mesure 51, représentée en coupe figure 3, comporte un corps 54 de forme cylindrique qui comprend essentiellement une paroi frontale 55 dans laquelle sont percés plusieurs orifices 61 à 64, destinés à recevoir les extrémités des différentes fibres optiques du système. Le premier de ces orifices 61 est perpendiculaire à la surface extérieure de la paroi frontale 55, et de forme adaptée pour recevoir simultanément la fibre optique d'éclairement 2 et la fibre de mesure 3. Les trois autres orifices 62, 63, 64 sont orientés selon des angles croissants par rapport à la direction du premier orifice, à savoir par exemple 10, 20 et 30°, et leurs directions sont concourantes, et ils reçoivent chacun l'extrémité d'une fibre optique complémentaire, respectivement 41, 42, 43.

Comme on le voit figure 2, toutes les fibres 2, 3, 41, 42, 43, sont regroupées dans un même faisceau 56 qui sort du boîtier 5. La fibre optique d'éclairement 2 est reliée à une source de rayonnement infrarouge, telle qu'une diode laser 24, et les autres fibres 3, 41, 42, 43

sont respectivement reliées à des capteurs 34, 44, de type connu en soi, pour la mesure de l'intensité du rayonnement réfléchi, les signaux issus des capteurs étant traités par une unité de traitement 57.

5 Le graphique de la figure 4 illustre les résultats de mesures effectuées au moyen du dispositif qui vient d'être décrit sur une tôle en défilement. En fait, dans l'exemple représenté, les mesures ont été effectuées pendant le défilement de 10 bobines de tôles, repérées b1
10 à b10, ayant des taux d'alliation différents.

Les deux premières bobines b1 et b2 ont un taux d'alliation d'environ 10%, et un poudrage, mesuré dans des conditions d'essai normalisées, de 3 à 4 grammes/m² (masse de poudre séparée de la tôle dans les conditions
15 de l'essai)

Les bobines b3 à b6 ont un taux d'alliation de 12 %, et un poudrage de 5 à 6 grammes/m².

Les bobines b7 à b9 ont un taux d'alliation de 11 % et un poudrage de 4 grammes/m².

20 La bobine b10 a un taux d'alliation de 13 % et un poudrage de 7 grammes/m².

Les deux tracés qui y sont représentés correspondent respectivement aux mesures de l'intensité
25 réfléchie en fonction du temps, c'est à dire en fonction de la longueur de bande de tôle défilant dans le four d'alliation. Le tracé T1 situé le plus vers le haut du graphique représente l'intensité du rayonnement capté par la fibre optique de mesure 3, et le tracé T2 situé le
30 plus vers le bas représente l'intensité du rayonnement capté par la fibre optique 43 qui passe dans l'orifice 64 incliné à 30°.

On voit clairement que plus le taux d'alliation est
35 faible (bobines 1 et 2), plus l'intensité du signal réfléchi est élevée, ce qui correspond bien à une forte

réflectivité due à la faible proportion de fer dans le zinc du revêtement, et inversement, si le taux d'alliation est élevé (bobine 10), l'intensité réfléchie est plus faible, illustrant la perte de réflectivité due
5 à la présence plus importante de fer en surface.

On remarque aussi que l'écart entre les tracés T1 et T2 est nettement plus important dans le cas des bobines b1 et b2 ou b7 à b9, que pour les bobines b3 à b6
10 et b10, ce qui illustre aussi le fait que la dispersion du rayonnement réfléchi est plus élevée en cas de faible niveau d'alliation, donc lorsque la quantité de fer en surface est moindre.

L'invention n'est pas limitée ni dans la
15 réalisation du dispositif ou de la tête de mesure, ni dans la mise en œuvre du procédé, à l'exemple décrit ci-dessus. En particulier, la diode laser infrarouge pourra être remplacée par d'autres sources de rayonnement, de longueur d'onde adéquate en fonction de la surface à
20 contrôler. On pourra aussi contrôler de manière similaire d'autres produits que le GALVALLIA ®, et aussi analyser les signaux issus des différents capteurs reliés aux fibres optiques ayant des inclinaisons différentes, pour en tirer d'autres informations en particulier sur des
25 caractéristiques morphologiques de la surface.

REVENDICATIONS

1. Procédé de mesure de caractéristiques d'un revêtement de surface de produits métallurgiques (1), en particulier en ligne lors du défilement du dit produit en cours de fabrication, caractérisé en ce qu'on expose une
5 zone (13) du dit produit au rayonnement (23) d'une source radiative (24) de longueur d'onde prédéterminée, dirigé orthogonalement à la surface du produit et on mesure l'énergie réfléchie par la dite surface, également selon une direction orthogonale à la surface.

10

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour permettre l'exposition de la dite zone (13) de surface selon une direction orthogonale à la dite surface et l'observation de la dite zone de surface selon
15 également la direction orthogonale, on illumine la dite zone (13) au moyen d'une fibre optique d'éclairement (2) reliée à la dite source (24), et on mesure le rayonnement réfléchi au moyen d'une fibre optique de mesure (3) reliée à un capteur, les extrémités (21, 31) des deux
20 fibres optiques étant maintenues à proximité directe de la surface, parallèlement l'une à l'autre.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'on maintient les extrémités (21, 31) des fibres optiques (2, 3) à une distance de la surface de la tôle
25 (1) comprise entre 5 et 50 mm

4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rayonnement utilisé se situe dans le domaine du
30 proche infrarouge, plus particulièrement au voisinage de 830 nm de longueur d'onde.

5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on mesure également le rayonnement réfléchi, selon

une ou plusieurs directions obliques par rapport à la surface pour évaluer l'énergie diffusée par la dite surface.

5 6. Procédé selon la revendication 5, caractérisé en ce que le ou les angles de mesure sont compris entre 0 et 30°.

10 7. Dispositif de mesure de caractéristiques d'un revêtement de surface de produit métallurgique (1), en particulier en ligne, lors du défilement dudit produit en cours de fabrication, pour la mise en œuvre du procédé indiqué ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comprend une tête de mesure (51) ayant une surface frontale (55)
15 destinée à être placée en face de la surface du produit, et comportant au moins une fibre optique d'éclairement (2) et une fibre optique de mesure (3), ces deux fibres optiques ayant chacune une extrémité au niveau de la face d'extrémité de la tête, et les portions d'extrémités (21,
20 31) des dites fibres étant parallèles et à distance l'une de l'autre la plus faible possible, la deuxième extrémité de la fibre optique d'éclairement (2) étant par ailleurs reliée à une source de rayonnement lumineux (24) et la deuxième extrémité de la fibre optique de mesure (3)
25 étant par ailleurs reliée à un capteur (34), et le dispositif comprenant par ailleurs des moyens (57) de traitement du signal fourni par le dit capteur pour déterminer l'intensité d'un rayonnement qui lui est transmis par la fibre optique de mesure.

30

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte un capteur de distance (52) pour contrôler ou mesurer en permanence la distance entre les extrémités des fibres optiques et la surface du produit.

35

9. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la tête de mesure (51) comporte au moins une fibre optique supplémentaire (4) reliée à un capteur spécifique (44), et dont la partie d'extrémité (41) est orientée obliquement par rapport à la portion d'extrémité (21) de la fibre optique d'éclairement.

10. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la source de rayonnement (24) est une diode laser, dont la longueur d'onde d'émission est d'environ 830 nm.

11. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'au moins les deux fibres parallèles (2, 3) sont des fibres nues.

1/2

Fig. 1

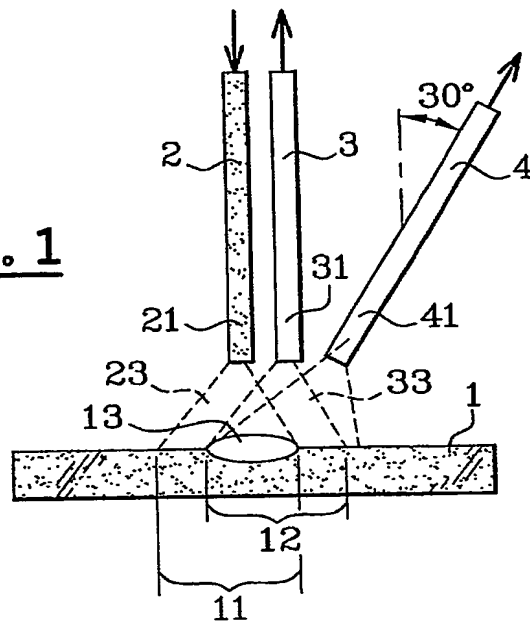


Fig. 2

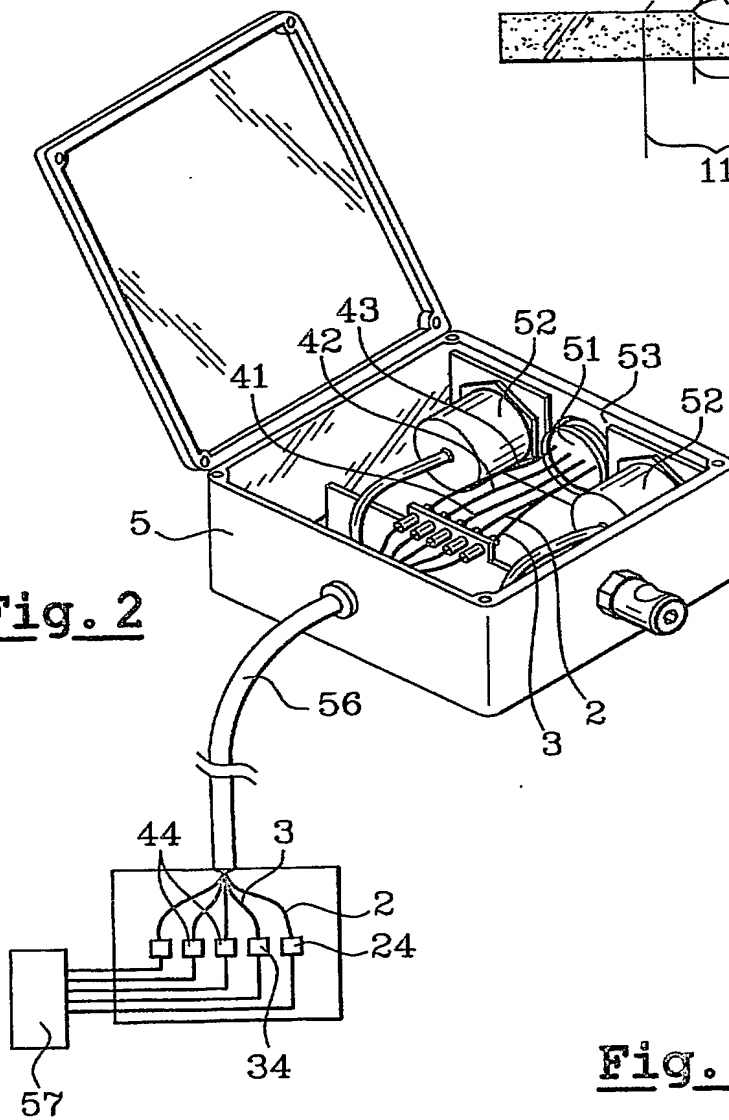
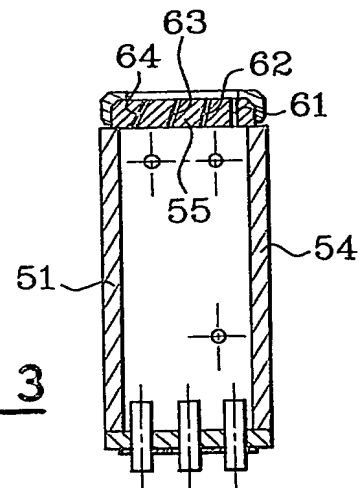
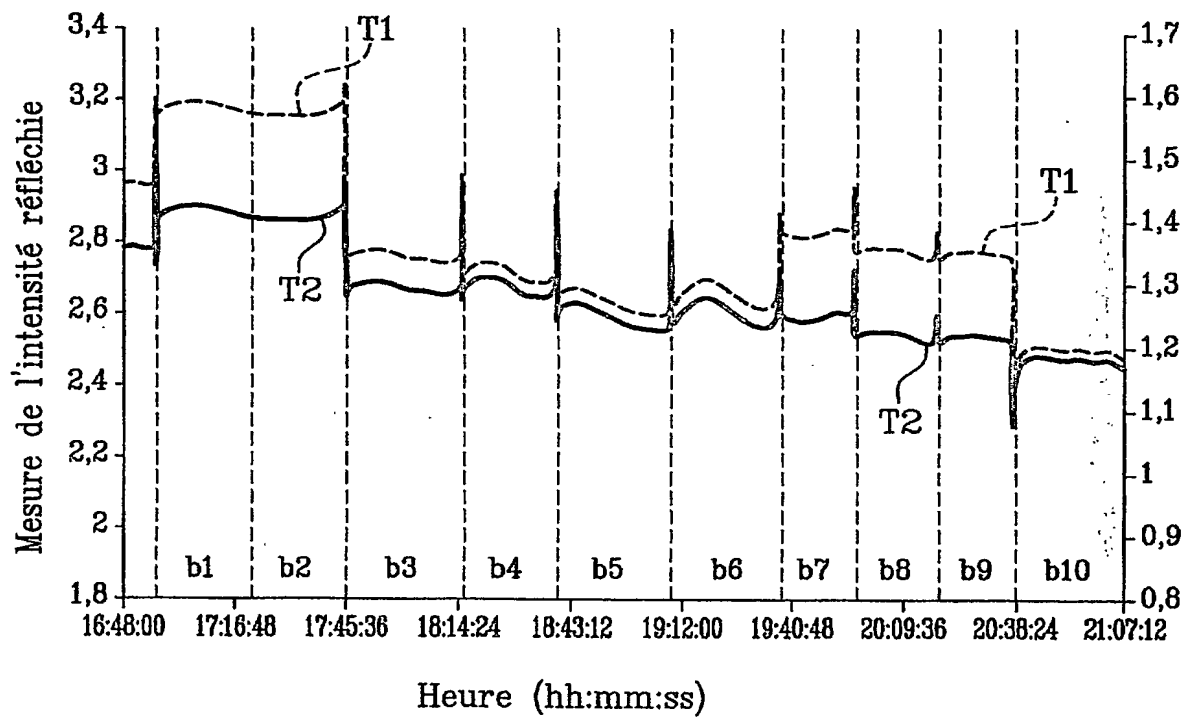


Fig. 3



Fig. 4

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.1

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 @ W / 270601

| | | |
|---|-----------------------------|--------------------------------------|
| Vos références pour ce dossier (facultatif) | | 016485 |
| N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL | | 02 09845 |
| TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) | | |
| Procédé et dispositif de mesure en ligne de caractéristiques d'un revêtement de surface d'un produit métallurgique. | | |
| LE(S) DEMANDEUR(S) : | | |
| USINOR S.A. Immeuble "La Pacific" La Défense 7 - 11/13 Cours Valmy 92800 PUTEAUX FRANCE | | |
| DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : | | |
| 1 | Nom | KRAUTH |
| | Prénoms | Pierre-Jean |
| Adresse | Rue | 51, route de Boussange |
| | Code postal et ville | 51730 MONDELANGE (France) |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| 2 | Nom | BINI |
| | Prénoms | Marco |
| Adresse | Rue | Calle Azalea 416 |
| | Code postal et ville | 28109 ALCONBENDAS - MADRID (Espagne) |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| 3 | Nom | |
| | Prénoms | |
| Adresse | Rue | |
| | Code postal et ville | |
| Société d'appartenance (facultatif) | | |
| S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages. | | |
| DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Jean-Louis LECLAIRE - 93.4009 | | |
| CABINET BALLOT CONSEILS EN PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE 9, rue Claude Chappe Technopôle Metz 2000 57070 METZ | | |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.